

Електронний журнал «Ефективна економіка» включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України № 975 від 11.07.2019). Спеціальності – 051, 071, 072, 073, 075, 076, 292.

Ефективна економіка. 2024. № 11.

DOI: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.11.32>

УДК 330.33.012:669(477)

Ю. М. Зеленін,

к. е. н., доцент кафедри фінансів, банківської та страхової справи,

Міжрегіональна Академія управління персоналом

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9565-336X>

ЕКОНОМІЧНИЙ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ТЕХНОЛОГІЧНОЮ ТРАНСФОРМАЦІЄЮ У МЕТАЛУРГІЇ ТА ПРИРОДНИМ КАПІТАЛОМ

Y. Zelenin,

PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Finance, Banking and

Insurance, Interregional Academy of Personnel Management

ECONOMIC INTERCONNECTION BETWEEN TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION IN METALLURGY AND NATURAL CAPITAL

Встановлено, що структурно-технологічна перебудова національної металургії сприятиме зниженню навантаження на природний капітал. У цьому ключі пріоритетними економіко-соціальними завданнями металургії мають стати скорочення обсягів споживання природних ресурсів, зниження показників природоємності готової продукції, що виробляється, перехід до раціонального використання наявного ресурсного потенціалу та розширення

можливостей вторинної переробки. З урахуванням розвитку технологічної складової базову структуру споживання природних ресурсів подано як суму показників «структурного» та раціонального споживання ресурсів. Під «структурним» споживанням у цьому випадку розуміються обсяги споживання, що перевищують допустиму норму.

Під «раціональним рівнем» обсягів споживання ресурсного потенціалу/забруднень запропоновано розуміти споживання (або обсяг емісій забруднюючих речовин) в умовах функціонування «раціональних металургійних структур» розуміємо наявність розвиненої інституційної системи, високу технологічну оснащеність виробництв, досягнення високих показників енергетичної та ресурсної ефективності.

Визначено, що зниження рівня тиску ресурсних та екологічних обмежень можливе за рахунок розробки та впровадження нових прогресивних технологій у виробничі цикли, за рахунок дотримання тенденцій цифровізації металургії та використання принципово нових матеріалів. Сьогодні активно розвиваються металургійні технології, що дозволяють знизити енерго- та ресурсомісткість виробництва при збереженні ключових параметрів економічної ефективності, здійснити перехід до відновлюваних джерел енергії та зменшити вуглецевісність продукції та емісію забруднюючих речовин та парникових газів.

У контексті розгляду питань, пов'язаних із сучасним економічним розвитком, раціональним використанням природного капіталу та підвищенням ресурсної ефективності, наведено такий термін, як «ефект декаплінгу», що використовується не лише в науковій літературі, а й у документах таких загальновідомих міжнародних організацій, як Світовий банк, ООН, ОЕСР та інші.

Встановлено, що основна складність полягає у відсутності системи показників для кількісної оцінки процесу декаплінгу. У науковій літературі

виділяють два основні види декаплінгу: ресурсний та декаплінг «впливу». Перший з них пов'язується із скороченням обсягів використання первинних ресурсів (енергії, матеріалів, сировини, водних ресурсів тощо) на одиницю випуску готової продукції. Ефект ресурсного декаплінгу можна відстежити, зіставляючи співвідношення внутрішнього валового продукту до обсягу задіяних ресурсів. У той же час необхідно брати до уваги деякі важливі параметри, пов'язані з урахуванням статистичних даних. Так, відомості про обсяги використаних ресурсів, включені до офіційної статистики, як правило, є неповними і містять у собі лише інформацію про обсяги, задіяні у виробничо-технологічних процесах. Це значною мірою впливає об'єктивність оцінки ефекту декаплінга.

Другий вид декаплінгу – декаплінг впливу – має принципові відмінності від ресурсного. Він характеризується збільшенням показників ефективності економіки з урахуванням скорочення сумарного негативного впливу на навколишнє середовище. Під негативним впливом у цьому випадку розуміється забруднення навколишнього середовища внаслідок економічної діяльності, деградація земель, накопичення техногенних відходів тощо.

It has been established that the structural and technological restructuring of the national metallurgy will contribute to reducing the burden on natural capital. In this vein, the priority economic and social tasks of metallurgy should be the reduction of the consumption of natural resources, the reduction of environmental indicators of the finished products produced, the transition to the rational use of the available resource potential and the expansion of the possibilities of secondary processing. Taking into account the development of the technological component, the basic structure of consumption of natural resources is presented as the sum of indicators of "structural" and rational consumption of resources. "Structural" consumption in this case means consumption volumes that exceed the permissible norm.

Under the "rational level" of the consumption of resource potential/pollution, it is proposed to understand the consumption (or the volume of pollutant emissions) in the conditions of the functioning of "rational metallurgical structures", we mean the presence of a developed institutional system, high technological equipment of production, and the achievement of high indicators of energy and resource efficiency.

It was determined that reducing the level of pressure of resource and environmental limitations is possible due to the development and implementation of new progressive technologies in production cycles, due to compliance with the trends of digitalization of metallurgy and the use of fundamentally new materials. Today, metallurgical technologies are actively developing, which allow to reduce the energy and resource intensity of production while maintaining the key parameters of economic efficiency, to make a transition to renewable energy sources and to reduce the carbon intensity of products and the emission of pollutants and greenhouse gases.

In the context of consideration of issues related to modern economic development, rational use of natural capital and improvement of resource efficiency, such a term as the "decoupling effect" is given, which is used not only in scientific literature, but also in documents of such well-known international organizations as World Bank, UN, OECD and others.

It was established that the main difficulty lies in the absence of a system of indicators for the quantitative assessment of the decoupling process. In the scientific literature, two main types of decoupling are distinguished: resource decoupling and "influence" decoupling. The first of them is associated with a reduction in the use of primary resources (energy, materials, raw materials, water resources, etc.) per unit of output of finished products. The effect of resource decoupling can be tracked by comparing the ratio of gross domestic product to the amount of resources used. At the same time, it is necessary to take into account some important parameters related to taking into account statistical data. Thus, information on the volumes of used resources included in official statistics is, as a rule, incomplete and contains only

information on the volumes involved in production and technological processes. This greatly affects the objectivity of the decoupling effect assessment.

The second type of decoupling - influence decoupling - has fundamental differences from resource decoupling. It characterizes the increase in economic efficiency indicators, taking into account the reduction of the total negative impact on the environment. In this case, negative impact means environmental pollution due to economic activity, land degradation, accumulation of man-made waste, etc.

Ключові слова: *економічний взаємозв'язок, декаплінг, металургія, навколишнє середовище, природний капітал, технологічна трансформація.*

Keywords: *economic interconnection, decoupling, metallurgy, environment, natural capital, technological transformation.*

Постановка проблеми.

Металургія має свою специфіку, яка зароджувалася в різних технологічних та економічних умовах, у різному часовому інтервалі. В рамках дослідження виділено 4 основні етапи технологічного розвитку металургії. До цих етапів відносяться: науково-технічний; техніко-економічний; економіко-соціальний; соціально-регуляторний.

Кожен етап обумовлений певним чинником, що дає новий поштовх розвитку технологій. Послідовне проходження всіх етапів призводить до завершення циклу розвитку металургії, після чого цикл повторюється. При цьому ресурсна ефективність – це важлива технологічна, соціально-економічна та екологічна характеристика розвитку металургійного виробництва та суспільства, яка займає важливе місце у прогнозах економічної політики розвитку металургії. Ідеологія ресурсної ефективності замінює концепцію необмеженості та невичерпності природного капіталу принципами сталого розвитку та необхідності забезпечення ресурсами майбутніх поколінь.

Аналіз літературних джерел.

Аналізу економічного взаємозв'язку між технологічною трансформацією у металургії та природним капіталом присвячені праці таких вчених, як А. Амоші, О. Анісімової, В. Венгера, А. Лазуткіна, О. Мінаєва, В. Нікіфорової, О. Пасхавера та ін.

Незважаючи на значимість тематики збереження природного капіталу, концептуальні та методологічні засади обліку рівня витрати ресурсного потенціалу та оцінки ефектів від використання нових технологічних схем залучення необхідних ресурсів у металургійну експлуатацію, застосування нових матеріалів та замикання виробничо-технологічних циклів залишаються неопрацьованими.

Формулювання мети. Провести аналіз та визначити перспективи економічного взаємозв'язку між технологічною трансформацією у металургії та природним капіталом.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Ресурсна ефективність та використання природного капіталу в рамках історичного розвитку металургії розглядається як найважливіший фундаментальний концепт переходу технологічного розвитку на новий рівень. Головна мета сучасної політики розвитку металургії полягає у створенні та підтримці конкурентоспроможності високотехнологічних підприємств металургії для забезпечення планомірного переходу від експортно-сировинного до інноваційного типу розвитку. Це зумовлює необхідність формування економіки, побудованої на системі замкнутого циклу – скорочення обсягів виробничих відходів, мінімізація екологічних ризиків, раціональне використання надр, підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу.

Нині активно опрацьовуються нові моделі економіки та розвитку металургії, у межах яких технологічний прогрес розглядається у контексті розширення можливостей економії природного капіталу. Відповідно до трактування Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), природний капітал – це сукупність природних активів, які є невід'ємною частиною забезпечення металургійного виробництва [1]. До його складу, як правило, включають землю, запаси природних ресурсів (відновлювані та невідновлювані) та безпосередньо екосистеми. Вважається, що природний капітал виконує значні регулюючі функції, до яких можна віднести контроль водного балансу, асиміляцію забруднюючих речовин та ін.

Одне з ключових питань сьогодні полягає в тому, як зберегти та підтримати структуру природного капіталу. З урахуванням того, що економічний розвиток металургії є одним із важливих факторів, що впливають на характеристики природного капіталу, необхідно орієнтуватися на формування нових напрямів економіки. Основний фокус має бути зміщений на користь стабілізації зростання природоексплуатаційного металургійного виробництва з одночасним стимулюванням розвитку науково-технічного прогресу.

Саме структурно-технологічна перебудова національної металургії сприятиме зниженню навантаження на природний капітал. У цьому ключі пріоритетними економіко-соціальними завданнями металургії мають стати скорочення обсягів споживання природних ресурсів, зниження показників природоємності готової продукції, що виробляється, перехід до раціонального використання наявного ресурсного потенціалу та розширення можливостей вторинної переробки.

З урахуванням розвитку технологічної складової базову структуру споживання природних ресурсів можна подати як суму показників «структурного» та раціонального споживання ресурсів. Під «структурним»

споживанням у цьому випадку розуміються обсяги споживання, що перевищують допустиму норму.

Під «раціональним рівнем» обсягів споживання ресурсного потенціалу/забруднень розуміється споживання (або обсяг емісій забруднюючих речовин) в умовах функціонування «раціональних металургійних структур» розуміємо наявність розвиненої інституційної системи, високу технологічну оснащеність виробництв, досягнення високих показників енергетичної та ресурсної ефективності. Інакше виникають проблеми, пов'язані зі «структурним» переспоживанням природних ресурсів і з перевищенням допустимої норми емісій забруднюючих речовин, що свідчать про наявність диспропорцій в економічній структурі металургійної системи, про відсутність необхідних стимулів до раціонального споживання ресурсних можливостей та про високому зносі основних виробничих фондів.

Перехід на раціональне споживання ресурсів тісно пов'язаний з концепцією найкращих доступних технологій (НДТ), яка широко обговорюється як у в Україні, так і в інших країнах світу. У сучасних умовах одним із важливих завдань науково-технічного прогресу в металургії має стати раціональне споживання та використання природного капіталу, що планомірно призведе до скорочення сумарних обсягів вироблення ресурсного потенціалу та зниження емісії забруднюючих речовин. Нарощування науково-технічного прогресу в металургії передбачає розробку та впровадження технологічних інновацій, а також модернізацію діючих виробництв. Також необхідно орієнтуватися на посилення вимог до самих технологій, до їх екологічної складової, до показників ресурсомісткості тощо. Важливо відзначити, що кожен етап науково-технічного прогресу по-різному впливає на рівень ресурсних та екологічних обмежень в економіці.

Зниження рівня тиску ресурсних та екологічних обмежень можливе за рахунок розробки та впровадження нових прогресивних технологій у виробничі

цикли, за рахунок дотримання тенденцій цифровізації металургії та використання принципово нових матеріалів. Сьогодні активно розвиваються металургійні технології, що дозволяють знизити енерго- та ресурсомісткість виробництва при збереженні ключових параметрів економічної ефективності, здійснити перехід до відновлюваних джерел енергії та зменшити вуглецевісність продукції та емісію забруднюючих речовин та парникових газів [2].

У контексті розгляду питань, пов'язаних із сучасним економічним розвитком, раціональним використанням природного капіталу та підвищенням ресурсної ефективності, важливо згадати такий термін, як «ефект декаплінгу», що використовується не лише в науковій літературі, а й у документах таких загальновідомих міжнародних організацій, як Світовий банк, ООН, ОЕСР та інші.

Саме слово декаплінг походить від англійського *decoupling*, що перекладається як «роз'єднання, розрив зв'язків» [3]. Цей термін використовується для опису ситуацій, коли процеси, що мають прямий кореляційний зв'язок, починають розвиватись у протилежних напрямках. Відповідно до трактування Організації економічного співробітництва та розвитку, декаплінг – це «розрив» між спрямованістю тенденцій економічного зростання та навантаження на навколишнє середовище, що виражається у підвищенні ефективності функціонування економіки в цілому [1].

Сьогодні основна складність полягає у відсутності системи показників для кількісної оцінки процесу декаплінгу. У науковій літературі виділяють два основні види декаплінгу: ресурсний та декаплінг «впливу». Перший з них пов'язує із скороченням обсягів використання первинних ресурсів (енергії, матеріалів, сировини, водних ресурсів тощо) на одиницю випуску готової продукції [2]. Ефект ресурсного декаплінгу можна відстежити, зіставляючи співвідношення внутрішнього валового продукту (ВВП) до обсягу задіяних

ресурсів. У той же час необхідно брати до уваги деякі важливі параметри, пов'язані з урахуванням статистичних даних. Так, відомості про обсяги використаних ресурсів, включені до офіційної статистики, як правило, є неповними і містять у собі лише інформацію про обсяги, задіяні у виробничо-технологічних процесах. Це значною мірою впливає об'єктивність оцінки ефекту декаплінга.

Другий вид декаплінгу – декаплінг впливу – має принципові відмінності від ресурсного. Він характеризує збільшення показників ефективності економіки з урахуванням скорочення сумарного негативного впливу на навколишнє середовище [3]. Під негативним впливом у цьому випадку розуміється забруднення навколишнього середовища внаслідок економічної діяльності, деградація земель, накопичення техногенних відходів тощо.

Згідно з трактуванням, запропонованим у міжнародному стандарті ISO 14001:2015 “Environmental Management Systems. Requirements with guidance for use”, вплив на довкілля – це зміни у стані довкілля, позитивні чи негативні, викликані повністю чи частково екологічними аспектами діяльності організації. При переході від мікроекономічного рівня до макроекономічного слід говорити про діяльність у межах галузі, регіону, країни. Водночас державу можна розглядати як організацію.

Розглянуті види декаплінга мають низку відмінностей. Так, наприклад, підвищення ресурсної ефективності в рамках ресурсного декаплінгу передбачає не лише вирішення проблеми виснаження природних ресурсів – воно орієнтоване на скорочення виробничих витрат. Головним цільовим пріоритетом декаплінгу «впливу» є зменшення негативного впливу на довкілля. При цьому витрати металургійних підприємств можуть зрости за рахунок впровадження відповідних технологій та проведення нових заходів природоохоронного характеру. Наприклад, перехід на низьковуглецеві джерела енергії неминуче пов'язаний із збільшенням витрат. Але ці витрати скорочуються з часом, а

регуляторні обмеження, спрямовані на просування інноваційних, у тому числі низьковуглецевих технологій, призводять, навпаки, до зростання витрат компаній, що застосовують для виробництва продукції застарілі технологічні процеси. Таким чином, діятиме механізм прикордонного вуглецевого податку, яким Європейська Комісія найближчим часом почне обкладати імпортерів вуглецевої продукції. Такий захід безумовно позначиться на експортерах і, насамперед, на українських підприємствах металургійної промисловості.

Кількісні показники декаплінгу оцінюють в абсолютних та відносних одиницях. Відносний декаплінг передбачає випередження темпів зростання результуючого показника (у даному випадку ВВП) над динамікою екологічних показників (обсяги використання ресурсного потенціалу). Другий пов'язаний з тим, що темпи зростання результуючого макроекономічного показника, під яким доцільно розглядати ВВП, супроводжуються зниженням екологічних параметрів. Така ситуація можлива за умови, що темпи зростання ресурсної ефективності перевищують динаміку економічного зростання. Хорошим прикладом є Швеція, яка забезпечила високий рівень ресурсної ефективності при інтенсифікації економічного зростання та зниженні показників екологічного навантаження.

Проте важливо розуміти, що технологічний чинник може знизити ресурсно-екологічні обмеження, і, навпаки, значною мірою посилити їх. Технологічний прогрес здатний стати каталізатором збільшення темпів вичерпання ресурсного потенціалу та зростання різноманітних ризиків за рахунок наступних факторів:

- розширення масштабів та рівня впливу металургії на стан навколишнього середовища;
- розширення географії охоплення (залучення нових регіонів та територій);
- інтенсифікації вичерпання невідновлюваних ресурсів;

– погіршення якісних та кількісних характеристик відновлюваних ресурсів.

Враховуючи труднощі при проведенні кількісної оцінки показників природного капіталу для аналізу ефективності нової економічної політики розвитку металургії доцільно задіяти такі види показників:

– показники, що характеризують характер та динаміку споживання невідновлюваних природних ресурсів;

- показники, що відображають ефективність залучення вторинних ресурсів у металургійну експлуатацію;

– показники, що характеризують скорочення обсягів використання окремих видів первинних ресурсів (наприклад, сировини, матеріалів, водних ресурсів тощо).

Для забезпечення повноти проведеного аналізу необхідно відслідковувати динаміку індикаторів як на галузевому, так і на регіональному рівнях. Галузеві показники можуть бути орієнтирами для металургійних підприємств у контексті досягнення необхідного рівня ресурсної ефективності. Регіональні індикатори можуть стати базисом для побудови стратегій та вжиття дієвих заходів, орієнтованих на досягнення пріоритетних цілей політики розвитку металургії, що реалізується в країні.

Збереження природного капіталу означає зниження показників матеріало- та енергоємності, а також зведення до мінімуму ризику емісій забруднюючих речовин, здатних негативно вплинути на довкілля. Обсяги залучення вторинних ресурсів у обіг металургії мають планомірно зростати. Запропоновані показники можуть бути базисом для кількісної оцінки процесів декаплінгу.

Висновки

Найважливішим питанням у поточному порядку денному політики розвитку металургії та розвитку технологій є те, як повною мірою підвищити ступінь ресурсної ефективності без зниження темпів зростання розвитку

металургії. У зарубіжній практиці вже існує досвід узгодження різних типів політик, їх цілей, завдань, пріоритетів та ключових напрямків реалізації. В даний час необхідно формувати дієві стимули для розвитку та впровадження інновацій у сектор металургії, удосконалювати інституційні фактори, залучати інвестиції у металургію та створювати необхідні умови для переходу до ресурсоефективного розвитку.

Література

1. Венгер В. В. Роль держави у розвитку металургійної галузі: світовий та вітчизняний досвід. Інфраструктура ринку. 2020. Вип. 40. С. 59-65.
2. Амоша О. І., Нікіфорова В. А. Світовий досвід становлення металургійних смарт-виробництв: особливості, напрями, наслідки. Економіка промисловості. 2019. № 2 (86). С. 84-106.
3. Стратегічні гравці бачать інвестиційний потенціал в українській металургії / Профспілка металургів і гірників України, 2023. URL: <http://doi.org/10.15407/econindustry2019.02.84> (дата звернення: 10.10.2024).

References

1. Venher, V.V. (2020), “The role of the state in the development of the steel industry: global and domestic experience”, *Infrastruktura rynku*, vol. 40, pp. 59-65.
2. Amosha, O.I. And Nikiforova, V.A. (2019), “Global experience in the development of metallurgical smart production: features, directions, consequences”, *Ekonomika promyslovosti*, vol. 2, no. 86, pp. 84-106.
3. Profspilka metalurhiv i hirnykiv Ukrainy (2023), “Strategic players see investment potential in the Ukrainian steel industry”, available at: <https://gmk.center/ua/news/strategichni-gravci-bachat-investicijnij-potencial-v-ukrainskij-metalurgii/> (Accessed 10 October 2024).

Стаття надійшла до редакції 21.10.2024 р.